

# **SURFACE REFLECTING MIRROR**

**Patent number:** JP6051110  
**Publication date:** 1994-02-25  
**Inventor:** FURUYA KOICHI; TAKEUCHI NOBUYUKI; ASAI YOSHIO; ITO TOSHIAKI  
**Applicant:** CENTRAL GLASS CO LTD  
**Classification:**  
- international: G02B5/08; C03C17/36  
- european:  
**Application number:** JP19920202221 19920729  
**Priority number(s):** JP19920202221 19920729

**Report a data error here**

## **Abstract of JP6051110**

**PURPOSE:** To easily form a film excellent in adhesion and reflectance by forming a light reflecting layer consisting of a specified substrate layer, intermediate layer, reflecting layer and protective layer on the surface of a glass. **CONSTITUTION:** A light reflecting layer is formed on the surface of a glass to constitute the surface reflecting mirror. The light reflecting layer consists of a substrate layer of  $TiO_x$  (where  $0 < x \leq 2$ ) by physical vapor deposition, an intermediate layer of  $AlO_y$  (where  $0 < y \leq 3/2$ ), an Al reflecting layer and the transparent protective film of oxides, oxynitrides or oxycarbide are laminated to constitute the mirror. The transparent protective film consists of a single layer of Ti, Si,  $TiSi$ , the oxide, oxynitride and oxycarbide of Ta or the plural layers of the appropriately selected materials. The  $TiO_x$  substrate layer is obtained by sputtering using a titanium target in an oxygen-contg. atmosphere, and the  $AlO_x$  intermediate layer is obtained by sputtering using an aluminum target in an oxygen-contg. atmosphere.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-51110

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 2 B 5/08	A	9224-2K		
C 0 3 C 17/36		7003-4G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-202221

(22)出願日 平成4年(1992)7月29日

(71)出願人 000002200

セントラル硝子株式会社  
山口県宇部市大字沖宇部5253番地

(72)発明者 古屋 孝一

三重県松阪市大町1510番地 セントラル  
硝子株式会社テクニカルセンター内

(72)発明者 竹内 伸行

三重県松阪市大町1510番地 セントラル  
硝子株式会社テクニカルセンター内

(72)発明者 浅井 祥生

三重県松阪市大町1510番地 セントラル  
硝子株式会社テクニカルセンター内

(74)代理人 弁理士 坂本 栄一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表面反射鏡

(57)【要約】

【構成】ガラスの表面に光反射層を形成した表面反射鏡であって、該光反射層が物理蒸着法により $TiO_x$  (ただし  $0 < x \leq 2$ ) よりなる下地層と、 $AlO_y$  (ただし  $0 < y \leq 3/2$ ) よりなる中間層と、Al反射層、およびこれを保護する透明な金属酸化物、酸素窒化物あるいは酸素炭化物の層を積層形成したことからなる。

【効果】各層相互の密着性が良好で、耐擦傷性、耐候性等に優れ、また反射率も良好である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ガラスの表面に光反射層を形成した表面反射鏡であって、該光反射層が物理蒸着法により $TiO_x$ （ただし  $0 < x \leq 2$ ）よりなる下地層と、 $AlO_y$ （ただし  $0 < y \leq 3/2$ ）よりなる中間層と、Al反射層、およびこれを保護する透明な金属酸化物、酸素窒化物あるいは酸素炭化物の層を積層形成してなる表面反射鏡。

【請求項2】透明保護層がTi、Si、TiSiまたはTaの酸化物、酸素窒化物または酸素炭化物よりなる単層、またはこれらを適宜選択した複数層よりなることを特徴とする請求項1記載の表面反射鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車用反射ミラー、液晶プロジェクト用ミラー、バックライト液晶ディスプレイ用ミラー、その他各種反射ミラーとして多用される表面反射鏡に関する。

## 【0002】

【従来技術とその問題点】表面反射鏡としては、ガラス等の平滑基板にAl等の高反射率を有する金属膜を膜付けし、あるいは更に透明保護膜を積層することは公知である。

【0003】特開昭61-133902号には自動車用反射鏡において、ガラス基板に $TiO_2$ からなる薄膜と、その上にAl-Ti合金系あるいはAl-Cr合金系等の反射層を積層することが開示されている。上記膜構成は自動車用反射鏡の反射率規格に適合せしめるとともに、薄膜と反射層間の光の干渉作用により各種鏡面色相を得ることを目的とするものであって、本発明と目的、構成、効果において相違する。

【0004】また特開昭60-178402号にはハーフミラーにおいて、ガラス基板に $TiO_2$ 等の下地薄膜層と、その上にAlからなる半反射層と、さらに $SiO_2$ 、 $SiO$ あるいは $TiO_2$ 等の表面薄膜層を積層することが開示されている。下地薄膜層としての $TiO_2$ は、それ自体ガラス基板同様のアモルファス構造をとることができ、ガラス基板との密着性に優れるが、金属Al層とは材質物性等が異なり、例えば金属Alの熱膨張係数が遙かに大きい等の理由からAl層との密着性において、なお問題を残す。

【0005】本発明は上記問題点を解消し、容易に膜形成できる表面反射鏡を提供するものである。

## 【0006】

【問題点を解決するための手段】本発明は、ガラスの表面に光反射層を形成した表面反射鏡であって、該光反射層が物理蒸着法により $TiO_x$ （ただし  $0 < x \leq 2$ ）よりなる下地層と、 $AlO_y$ （ただし  $0 < y \leq 3/2$ ）よりなる中間層と、Al反射層、およびこれを保護する透明な酸化物、酸素窒化物あるいは酸素炭化物膜を積層形成してなること、さらに透明保護膜がTi、Si、TiSiまたはTaの酸化物、酸素窒化物または酸素炭化物よりなる単層、または

これらを適宜選択した複数層よりなること、から構成される。

【0007】前記物理蒸着法とは、スパッタリング法、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法その他の公知の物理的蒸着手段を含むが、積層成膜が容易なこと、膜の密着性が良好なこと等を勘案すればスパッタリング法が推奨される。

【0008】 $TiO_x$ 下地層は、チタンターゲットを用い酸素含有雰囲気下でスパッタリングすることにより得られ、ガラス基板同様のアモルファス構造を呈するもので、それ自体堅固で特にガラス基板との密着性に優れる。

【0009】さらに該下地層と後述Al反射層との密着性を向上するうえで間に $AlO_y$ 層を介在させる。 $AlO_y$ 中間層はアルミニウムターゲットを用い前記同様酸素含有雰囲気下でスパッタリングするもので、やはりアモルファス構造を採り、前記 $TiO_x$ 下地層に良好に密着するとともに、後述Al反射層と同様のアルミニウムを主材とすることによりAl反射層との密着性にも優れる。

【0010】Al反射層は、アルミニウムターゲットを用い、不活性雰囲気下でスパッタリングするもので、可視光を反射するうえで十分な膜厚、600Å以上に成膜すればよい。

【0011】Al反射層の上には同様なスパッタリング法により、所望の雰囲気下で保護膜としてのSi-O、Si-C-O、Si-N-O、Ti-O、Ti-C-O、Ti-N-O、TiSi-O、Ta-O等の層を一層ないし複数層膜付け積層するもので、耐候性、耐擦傷性等を向上せしめることができる。

## 【0012】

【実施例】以下本発明の一例としてのスパッタリング法を採用した具体的実施例を詳述するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0013】洗浄、乾燥した適宜サイズのガラス基板をプラズマスパッタリング法によりTiターゲット採用、酸素含有雰囲気下で $TiO_x$ 層を40～200Åの膜厚範囲で成膜する。なおxは0より大で2以下の範囲であればよく、好適にはアルゴン-酸素（酸素50～100%）雰囲気下で  $1 \leq x \leq 2$  の範囲において、ガラス基板との密着性に優れたアモルファス状の $TiO_x$ が得られる。膜厚40Å未満では下地層としての作用が不十分で密着性において満足できず、200Åを越えても密着性がさらに向上するわけではなく、経済性を阻害する。

【0014】次いでAlターゲット採用、酸素含有雰囲気下で $AlO_y$ 層を30～100Åの膜厚範囲で成膜する。なおyは0より大で3/2以下の範囲であればよく、好適にはアルゴン-酸素（酸素0.5～数%）雰囲気下で  $1/2 \leq y \leq 3/2$  の範囲において、 $TiO_x$ 層および後述するAl反射層との密着性に優れたアモルファス状の $AlO_y$ 層が得られる。膜厚30Å未満では中間介在層としての作用が不十分で密着性において満足できず、100Åを越えても密着性がさらに

向上するわけではなく、経済性を阻害する。

【0015】さらにAlターゲット採用、アルゴン雰囲気下でAl反射層を600～1200Åの範囲で成膜する。Al層の膜厚はTiO<sub>x</sub>、AlO<sub>y</sub>の膜厚とも関連するが、大略600Å以上であれば、光反射に充分である。

【0016】透明保護層を形成するには、Tiターゲット、Siターゲット、TiSiターゲット、Taターゲット、あるいは前記金属の炭化物、窒化物ターゲットを適宜採用することにより、所望の酸素含有雰囲気下でそれらの酸化物、酸素窒化物、酸素炭化物を形成でき、さらにはそれらの積層膜とすることもできる。膜厚は光をよく透過し、特に特定の光を吸収して着色を与えない範囲、他方充分な耐擦傷性、耐候性を与える範囲を勘案し、膜種類にもよるが100～500Åの膜厚範囲とするのが好ましい。このようにすることにより表面反射鏡を完成するものである。

【0017】〔試験例、比較試験例〕上記製法に則り、

洗浄、乾燥したサイズ600mm×600mm×3mm(厚み)のガラス基板に表1に示す膜構成で各種表面鏡を作成した。

【0018】該鏡について分光光度計(U-400型、日立製作所製)により反射率を測定し、JISZ8722に則り可視光平均反射率を算定した。また接着テープ(スコッチメンディングテープ 3M#800)を膜上に貼着後、これを引き剥がし、45mmφ当たりの剥離、発生したピンホール数(個数)を鏡下観察、測定した。

10 【0019】さらに別に膜表面に6枚重ねのネルを介在させて100g/cm<sup>2</sup>の重錘を乗せ、これをストローク距離100mmで100回往復摺動して該摺動部の透過率の変化(初期において透過率0%)を測定した。また50℃、95%RHの雰囲気中に24hr放置し、曇りその他の変化を観察し、これらを併せて総合評価した。結果を表1に示す。

【0020】

【表1】

(4)

特開平6-51110

6

- (注) 5  
 1) 下地層の成膜は酸素雰囲気(100%)で実施  
 2) 保護層の成膜は酸素雰囲気(100%)で実施  
 3) \*印(中間層)はAl-O<sub>2</sub>雰囲気中O<sub>2</sub>濃度を表示  
 4) \*\*印(耐湿性)において、  
 ○:変化なし  
 △:やや悪化  
 ×:悪化顕著  
 5) \*\*\*印(総合評価)において、  
 ○:良好  
 △:○に比べ劣る  
 ×:きわめて劣る

No.	膜 構 成					試 験 結 果			
	下地層 材質 (A)	中間層 材質 (A)	反射層 材質 (A)	保護層 材質 (A)	膜面 反射率 (%)	密着性 (ジボール 数)	耐擦傷性 (透過率 変化%)	耐湿性 (24hr) ***	総合評 価***
1	TiO <sub>2</sub> (45)	AlOy (55) (O <sub>2</sub> 0.5%)*	Al (1000)	TiO <sub>2</sub> (100)	87.0	8	0.1	○	○
2	TiO <sub>2</sub> (55)	AlOy (50) (O <sub>2</sub> 0.7%)*	Al (950)	SiO <sub>2</sub> (95)	89.0	9	0.1	○	○
3	TiO <sub>2</sub> (50)	AlOy (45) (O <sub>2</sub> 0.5%)*	Al (1000)	SiO <sub>2</sub> (100) /TiO <sub>2</sub> (90)	84.5	0	0.0	○	○
4	TiO <sub>2</sub> (60)	AlOy (45) (O <sub>2</sub> 1.2%)*	Al (1100)	TiO <sub>2</sub> (110) /TiON (90)	85.2	0	0.0	○	○
5	TiO <sub>2</sub> (55)	AlOy (50) (O <sub>2</sub> 0.7%)*	Al (900)	TaO <sub>2</sub> (100) (1 ≤ z ≤ 5/2)	87.7	0	0.0	○	○
6	TiO <sub>2</sub> (50)	AlOy (55) (O <sub>2</sub> 0.5%)*	Al (1000)	TiSiO <sub>2</sub> (210)	88.1	0	0.0	○	○
1	TiO <sub>2</sub> (55)	—	Al (1000)	—	91.0	27	12.9	×	×
2	TiO <sub>2</sub> (55)	—	Al (1100)	TiO <sub>2</sub> (200)	83.1	8	0.0	△	△
3	TiO <sub>2</sub> (50)	—	NiCr (50) /Al (950)	TiO <sub>2</sub> (110)	78.7	14	0.2	△	×

【0021】表から明らかなように、本発明の実施の態様にかかる試験例の範囲において良好であり、他方比較試験例は2項目ないしそれ以上において劣り、表面反射鏡として不十分であることが明白であった。

\*【0022】

【発明の効果】本発明によれば各層相互の密着性が良好で、耐擦傷性、耐候性等に優れ、また反射率も良好である。

フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 俊明

三重県松阪市大口町1510番地 セントラル  
硝子株式会社テクニカルセンター内